Rocznik IV. Tarnów, 15 grudnia 1883. Nr 2[illegible]

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny.

zarazem

Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r 60 kop W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

O morzu.

(Oceanologia.)

Urywek z geografii fizycznej.

Przystępnie przedstawił

Mieczysław Baranowski.

Dokończenie.

Ciekawem ale strasznem często zjawiskiem jest walka u ujścia wlewających się do morza rzek z przypływem morza. U ujścia najpotężniejszej na ziemi rzeki, południowo-amerykańskiej Amozonki (Maranion), walka ta w szczególniej wspaniałej przedstawia się formie. Wody tej rzeki, mającej u ujścia szerokość kilkunastomilową, pędzą z olbrzymią siłą w morze; gdy jednakże nadpłynie fala przypływu, powstrzymuje słodką wodę rzeczną, piętrzy się ścianą pionową do 10 metrów wysoką, a ściana ta z nadzwyczajnym hukiem i szybkością pociągu kolejowego, wciska się w ujście rzeki, niszczy po drodze wszystko, aż nadejdzie chwila jej odpływu i powrotu na łono morza. U Amazonki nazywa się to zjawisko *pororoca*.

Podobne zjawisko jak pororoca w Amazonce wydarza się i w ujściach innych większych rzek. W ujściu Gangesu morze podczas wielkich przypływów wciska się falą 6½m. wysoką w rzekę i jeszcze wyżej się piętrzy w miarę, jak się łożysko rzeki zwęża. W Chinach nazywają zjawisko to Chińczycy u ujścia rzeki Tien-tang piorunem, bo przypływ z chyżością pospiesznego pociągu pędzi w ujście tej rzeki i sprawia wielkie spustoszenia. W Europie potężnym przedstawia się przypływ w ujściu Garorony, a nawet w jej dopływie Dordogne, także w rzece Severn w Anglii.

Chyżość posuwania się fali przypływu jest w różnych miejscach różna i zależy oprócz od szerokości geograficznej także od rozmieszczenia i kształtu lądów i wysp. Gdyby ziemia pokrytą była wszędzie morzem, zarazem wszędzie równo głębokiem, natenczas chyżość fali przypływowej na równiku wynosiłaby w godzinie 5.400 : 24=225 mil, jednakowoż w rzeczywistości chyżości tej nigdy nie osięga. Pod 20° półn. geogr. szerokości oceniają chyżość przypływu w Atlantyku na 150 mil w godzinie, w Oceanie Wielkim pod 60° połud. szer. na 100 mil. Także i w tem samem miejscu chyżość przypływu w różnych porach jest różna.

Innem zajmującem pytaniem jest wysokość, do której wznosi się poziom morza podczas przypływu. Obliczeniami matematycznymi wykazał Laplace, że poziom morza podczas przypływu tem mniej się wznosi, im morze głębsze, a najmniejsze wzniesienie wynosićby powinno metr. U wybrzeży piętrzy się przypływ znacznie wyżej niż na otwartem morzu, a najwyżej w wąskich zatokach i cieśninach o stromych brzegach.

Według czynionych pomiarów wznosi się przypływ u wyspy św. Heleny w Atlantyku do 1 metra wysokości, u wybrzeży portugalskich do 3m, u wybrzeży francuskich do 5m, u irlandzkich do 6 m. Gdzie nurt przypływowy doznaje z powodu stromego brzegu i zwężającej się zatoki lub cieśniny nagłej zapory, piętrzą się fale przypływowe nieraz i do 15, 20, a nawet 30 m. W morzach blisko biegunów jest przypływ słaby, i tak u przylądka północnego wynosi niespełna metr.

W morzach zamkniętych jak np. w morzu Śródziemnem jest przypływ o wiele słabszy niż gdzieindziej. Koło Toulonu i Neapolu wznosi się przypływ zaledwie do ⅓ m. W Bałtyku przypływ jest tak nieznaczny, że zaledwie dostrzec go można, nie dochodzi bowiem nawet do wysokości jednego decymetra.

Siła, wywołująca ruch przypływu i odpływu tak olbrzymich mas wód morskich, musi być również olbrzymia. Jeśli przyjmie się, że podczas przypływu we wszystkich morzach woda tylko o jeden metr się podnosi, natenczas ruch przypływu porusza co dnia dokoła ziemi 120 mil sześciennych wody Jestto siła isto tnie niezmiernie wielka, bo według obliczeń zespolona siła całego rodu ludzkiego, od kiedy istnieje na ziemi, siła wszystkich zwierząt i wszystkich machin parowych czynnych na ziemi, nie zdołałaby jednej mili sześciennej materyału jeszcze wprawić w ruch dokoła ziemi Ta olbrzymia siła, ukryta w falach przypływu i odpływu, a przeniesiona z dalekich przestworów przestrzeni, bo od księżyca i słońca, nie była dotąd zużytkowaną. Jednakże przyjdzie czas, gdy wyczerpną się kopalnie węgla i nie wolno będzie pod żadnym warunkiem trzebić lasów na paliwo w machinach parowych, że owa siła dotąd nieużyta będzie musiała być zastósowaną do wykonywania różnych prac, które dziś machiny parowe spełniają. Odpowiedni sposób zastósowania tej siły będzie zadaniem inżynieryi, umiejętności obecnie nadzwyczaj wysoko stojącej i coraz bardziej się doskonalącej. Nadmienić jeszcze musimy, że tu i owdzie próbowano już z dobrym skutkiem użyć rozpędu fali przepływowej jako siły poruszającej (motoru).

Gdzie w wąskich kanałach spotkają się przeciwne prądy przypływowe, tam powstają straszne i dla żeglugi niebezpieczne *wiry morskie*, w których woda w ruch wirowy wprawiona przewala się ogromnymi bałwanami dokoła wklęsłości lejkowatej, wciągając wszystko, co się w wir dostanie, w niezgłębione otchłanie.

10. O prądach morskich i ich znaczeniu w przyrodzie.

a) O prądach morskich w ogóle.

Oprócz falowania, przypływu i odpływu, które są właściwie ruchami miejscowymi, bo polegają na wznoszeniu się i opadaniu poziomu wody w tem samem miejscu, istnieje w morzach także ruch postępowy mas wodnych; to przenoszenie się wody z pewnych okolic w inne nazywamy prądowaniem morza, a strugi płynącej w oceanach wody prądami morskimi. Prądy są jakby rzeki oceanów, płyną stale w tych samych kierunkach, w tem samem łożysku wodnem i przenoszą olbrzymie masy wody ciepłej z nad równika w okolice zimne, a masy wody zimnej z okolic podbiegunowych w okolice ciepłe.

Pierwszą pewną wiadomość o prądach podał Krysztof Kolumb. W drugiej podróży swej do Ameryki zauważył on, że woda w pewnych częściach Atlantyku płynie w tym samym kierunku, jak gwiazdy pozornie dokoła ziemi krążą tj. od wschodu na zachód: *„Las aguas van con cielos“* (wody idą z niebem). Badaniem dokładnem prądów zaczęto się zajmować dopiero w nowszych czasach, — rzecby można — dopiero od *Maury'ego*, twórcy geografii fizycznej morza, a obecnie posiadamy już mapy szczegółowe, na których oznaczony jest bieg wszystkich prądów morskich na całej kuli ziemskiej. — Także i wpływ prądów ciepłych i zimnych na stosunki meteorologiczne krajów, w pobliżu których wybrzeży płyną, na ich klimat i świat roślinny, zbadano dopiero w najnowszych czasach. Temperatura prądów wpływa także i na zwierzęta wodne, żyjące w ich nurtach, w ciepłych pojawiają się inne typy zwierząt, a w zimnych inne.

Prądy podzielić można na *górne*, płynące u powierzchni morza, i *dolne*, płynące blisko dna, następnie według temperatury wody na *ciepłe* i *zimne*, wreszcie *powierzchowne*, gdy woda tylko przy samej powierzchni się porusza. Co do kierunku prądów nadaje się im nazwę według stron świata, w k t ó r ą płyną, a więc odwrotnie jak wiatrom, które nazywa się według stron, s k ą d wieją.

Zanim opiszemy kilka najważniejszych prądów, zastanowimy się, jakie przyczyny je wywołują? Prądowanie wody morskiej musi wywoływać w ogóle wszystko to, co narusza równowagę mas wodnych w różnych miejscach oceanów. Takie naruszenie równowagi wydarza się z następujących przyczyn, które są tem samem przyczynami prądów:

1) Niejednostajne ogrzanie wody morskiej na różnych miejscach ziemi. W okolicach międzyzwrotnikowych (po obu stronach równika) grzeje słońce najsilniej i zamienia wielką ilość wody w morzach w parę. Przyjmując wraz z Maury'm, że w ciągu roku warstwa wody tylko 4 metry gruba ulotni się między zwrotnikami, uzyskamy 100 bilionów m. sześc. (100,.000..000,000.000) tj. około 300 mil sześcien. wody zamienionej w parę. Część tej pary skrapla się już w okolicy międzyzwrotnikówej i spada w postaci deszczów, część zaś, gnana wiatrami, w dalekich stronach dopiero ostudza się i spada jako deszcz na kontynenty, z których spływa rzekami do mórz dalekich. W miejsce ubywającej ulatnianiem się wody nad równikiem musi dla przywrócenia równowagi hydrostatycznej w morzu nadpłynąć z innych mórz

z okolic przybiegunowych odpowiednia ilość wody. Tak powstają dwa *prądy* zimnej wody, *polarne*, od biegunów do równika, na półkuli północnej ku południowi, na połudiowej ku północy. Gdyby ziemia nie wirowała, kierunek tych prądów byłby najdokładniej południowy i północny, ponieważ zaś ziemia wiruje około osi od zachodu na wschód, przeto prądy rzeczone zwracają się w stronę przeciwną tj. na północnej półkuli ku południowemu zachodowi, na południowej ku północnemu zachodowi. Gdzie te prądy zbiegają się tj. w okolicy równikowej, powstaje *prąa równikowy, ekuatoryalny* od wschodu na zachód, ponieważ woda nadpływająca od biegunów tj. od okolic z mniejszą chyżością wirowania w okolice równika o ruchu szybszym, w obec szybkiego pędu ziemi od zachodu na wschód, zatrzymuje się niejako, a więc porusza w stronę przeciwną. Tak w Atlantyku jak w Oceanie Wielkim płynie taki prąd równikowy od wschodu na zachód. Oprócz tego także już sama różnica temperatury wody nad równikiem, a w pobliżu biegunów musi sprawić prądowanie ciepłej wody od równika ku biegunom wierzchem, a dołem zimnej od biegunów do równika.

2) Wiatry pasatowe, stale w pewnym kierunku wiejące, mogą wywołać słabsze prądy w morzu, a chyżość prądów, z innej przyczyny powstających, zwiększyć.

3) Zapas soli w wodzie morskiej, ulegający nieustannym zmianom, przyczynia się również do potęgowania prądów. I tak w okolicach równikowych ulatnia się ogromna moc wody — rozumie się — czystej, pozostawiając sól w morzu. W skutek tego zapasu soli morskiej w tej okolicy zwiększa się znacznie, woda staje się gęściejszą w warstwach przy powierzchni, opada na dół, a z dołu mniej słona, a więc rzadsza, wznosi do góry. Tak powstaje ciągły ruch wody nad równikiem od powierzchni w głąb bardziej słonej, z głębi ku powierzchni mniej słonej. Wody oceanów lodowatych, również bardziej słone z powodu zamarzania wody czystej i osadzania ukrytej w niej soli, będąc gęściejsze, płyną również i z tego powodu dołem ku równikowi.

4) Nakoniec i k o r a l o w c e, budujące w morzach rafy, ławy i wyspy koralowe, nie małą odgrywają prawdopodobnie rolę w prądowaniu morza. Na myśl tę wpadł genialny Maury. Mikroskopijne te zwierzątka budują owe ławy z wapienia, a materyał budowlany czerpią z wody morskiej, odbierając jej pewne sole. Jakkolwiek każde zwierzątko tylko niezmiernie małą ilość materyału budowlanego z wody morskiej wydobywa, niezliczona ich

moc razem znaczne i ciągłe zmiany w gęstości i równowadze cząstek morza sprawia i zradza ciągłe ruchy drobin wody, przedstawiające się w całości jako potężne prądy; każda drobina soli, odebrana kropelce wody przez jedno takie zwierzątko, czyni ją lżejszą, w skutek czego ustępuje miejsca innym drobinom dokoła, mającym cały zapas soli, a więc cięższym.

b) Prąd Golfowy i wpływ jego na klimatyczne stosunki Europy.

Dokładnego obrazu o kierunku prądów w różnych morzach nabyć można ze specyalnych map, na których prądy są oznaczone. Najwięcej się zasłużyli około nakreślenia takich map geografowie Berghaus, Peterman, Maury. Z pośród prądów Atlantyku najważniejszym dla Europy jest *Prąd Golfowy.* Tak jak Egipt słusznie już w starożytności nazywano darem Nilu, tak samo o Anglii można powiedzieć, że Prąd Golfowy darzy ją łagodnym klimatem i warunkami, które szczęśliwie wpłynęły na cywilizacyą i stanowisko w świecie tego kraju.

Prąd Golfowy jest niejako dalszym ciągiem prądu równikowego, który z zatoki gwinejskiej w Afryce płynie równolegle do równika ku Ameryce. W pobliżu Ameryki południowej prąd ten rozdziela się na dwie gałęzie: mniejsza zwraca się na południe i płynie wzdłuż Brazylii jako prąd brazylijski, większa zaś zwraca się ku północy, zabiera wody Amazonki i Orynoku i wkracza do zatoki meksykańskiej. Zatoka ta położona w strefie gorącej i okolona górami wysokimi skupia w sobie jakby w lejku ogromną moc promieni słonecznych i tu woda prądu i tak ciepła rozgrzewa się jeszcze bardziej. Stąd wydobywa się prąd równikowy cieśniną florydzką już pod nazwą Prądu Golfowego (golf = zatoka) strugą kilka mil szeroką i 380 m. głęboką, a z chyżością 8 klm. na godzinę. Słone jego wody barwy ciemno niebieskiej odbijają wyraźnie od tła zielonego reszty oceanu. Uchodząc z zatoki meksykańskiej ma woda Prądu Golfowego temperaturę 30°. Na całej przestrzeni, którędy płynie, ciepłomierzem odróżnić można, dokąd wody jego sięgają, bo temperatura wody okolicznej o kilkanaście stopni jest niższą, niż w prądzie. Poza cieśniną florydzką posuwa się prąd golfowy wzdłuż wybrzeża amerykańskiego aż do ławy nowofundlandzkiej. Tu uderza o jego nurty zimny prąd polarny, nadbiegający z morza Lodowatego północnego, niosący na swych barkach olbrzymie góry lodowe, które znikają szybko i osypują rumowisko skalne, odtoczone z gór krajów polarnych, na dno morza; tak wzniosła się z dna morza ława nowofundlandzka, tak

dźwigną się z czasem nowe wyspy i nowe lądy. Uderzeniem prądu polarnego zwalczony rozgałęzia się Prąd Golfowy na kilka ramion, z których jedno dąży w kierunku północno-wschodnim ku wybrzeżom Norwegii i ciepłotą swych wód łagodzi klimat tego kraju, drugie opłukuje wybrzeża Islandyi, a łagodząc także nieco jej klimat zaopatruje mieszkańców tej wyspy w pnie drzewa porwanego u wybrzeży Ameryki; trzecie prawe oblewa wybrzeża archipelagu wysp Wielkiej Brytanii i sprawia, że zima jest tutaj pomimo wysuniętego na północ położenia bardzo łagodne. Wreszcie jedno mniejsze ramię wciska się do kanału la Manche, a oblewając wybrzeża Bretanii umożliwia rozwój drzewa figowego w tym kraju. Część wód prądu zwraca się także jeszcze na południe, dąży, znacznie swą wędrówką północną ochłodzony, ku Hiszpanii i Afryce i u Przylądka Zielonego znów się łączy z prądem równikowym. W najnowszych czasach sprawdzono, że najdalsze odnogi Prądu Golfowego zwracają się na północ od Norwegii w stronę wschodnią ku północnym wybrzeżom Azyi i tu jeszcze tyle mają w swych ciepłych wodach ożywczej siły, że pewne części morza Lodowatego wolne są od lodów nawet w zimie, co umożliwia żeglugę w tych odległych północnych krajach.

Takieto wędrówki odbywa Prąd Golfowy, a teraz okażemy, jak potężny on wpływ wywiera na stosunki klimatyczne krajów, w pobliżu których płynie, a posłuży nam do tego porównanie ciepłoty krajów w Ameryce północnej i w Europie pod tą samą szerokością geogr. położonych.

Północna Ameryka jest w ogóle zimniejsza, niż Europa w tych samych szerokościach. Labrador, leżący w tej szer. geogr., co Wiel. Brytania, ma klimat zimniejszy, niż w Europie Przylądek Północny, a poza 58° ustaje w nim roślinność drzewna. Odnoga Hudsońska (w tej szer. co Morze Niemieckie w Europie) jeszcze w czerwcu zwolna topniejącymi lodami zapchana. W krajach na północ od rzeki św. Wawrzyńca leży śnieg od listopada do kwietnia, a w styczniu często rtęć zamarza. (Równoleżna z nimi Francya środkowa nie zna naszych pokojowych pieców). W szerokości niżu lombardzkiego jeżdżą w Ameryce przez 3 — 4 miesięcy saniami; w szerokości środ. i połud. Włoch rzeki przez 2—3 tygodnie zamarzają, a morze niekiedy porty zamyka. Przyczyną oziębiającą są *prądy polarne*, które z zatoki Baffina ponad Ławę Nowofundlandzką prą się pod wybrzeże wschodnie Ameryki, nie dopuszczając doń Strugi Golfowej, posuwającej się ró-

wnolegle z tem wybrzeżem ku północno-wschodowi. Obfitość jezior i rozległość otwartej do morza Lodowatego odn. Hudsońskiej sprawia, że w ciągu ostrych zim cała półn. część Ameryki Półn. pokrywa się płaszczem lodu, którego stopienie w lecie wiele ciepła zużywa.

Kilka dat o ciepłocie jeszcze lepiej to uwydatni. Podczas gdy Labrador w styczniu ma średnią ciepłotę około —17°, miasto Bergen w Norwegii jeszcze dalej na północ położone ma przeciętną temperaturę 2° C. Prąd Golfowy chroni Europę jakby ciepłym murem od lodów polarnych. Zima w Wielkiej Brytanii jest bardzo łagodna, średnia temperatura w styczniu wynosi w ogóle około 3° R, a im bliżej prądu, tem jest temperatura średnia wyższa: w Londynie +2·4° R, w Edynburgu i Dublinie +3·8°, na wyspach szetlandzkich +3·7°. Nawet w Islandyi pomimo tak wysuniętego na północ położenia nie jest zima ostra; średnia temperatura w styczniu jest +1·2° R, najniższa zaś zauważona w głównem mieście Islandyi Reykjawik temperatura była tylko —12° R. Tak więc prąd golfowy jest niejako piecem, który tę wyspę ogrzewa.

Ciekawe zjawisko oglądać można u wybrzeży północno amerykańskich w zimie. Lądowanie na tem wybrzeżu jest w zimie niebezpieczne z powodu zamieci śnieżnych i zimnych wiatrów. W krótkim czasie okręt okrywa się powłoką lodową, a majtkowie drżą od zimna Gdy jednakże okręt wpłynie na Strugę Golfową, natychmiast powłoka lodowa od jej wód ciepłych topnieje, temperatura powietrza ponad nią jest miła, a skotniałe od zimna członki majtków odzyskują swą zwykłą gibkość,— po zimie następuje bezpośrednio lato.

Ustronie zaciszne Atlantyku, które okrąża dokoła Prąd Golfowy na północnej półkuli, pokryte jest gęsto pływającymi brunatnymi i żółtawymi *morzorostami* (fucas natans) i tworzy tak zwane morze traw, *mar de Sargasso.* Towarzysze Kolumba, dostawszy się z okrętami w tę gęstwinę morzorostów, utrudniających żeglugę, myśleli, że dotarli do kresów świata. Morze Sargassowe zaludnione jest mnóstwem charakterystycznych żyjątek morskich, posiadających—co osobliwsza—barwę morzorostów. Najwięcej napotyka się małych zaledwie 5centymetrowych rybek brunatnych „Antenarius marmoratus“, mięczaka bezskorupnego „Scillea pelagica“ i raczka małego, również barwy roślin wodnych „Nautilograpsus minutus“. Barwa ta chroni te zwierzątka nieco przynajmniej od drapieżnych ptaków morskich, przelatują-

cych ponad morzem sargassowem za żerem. Morze Sarg. zajmuje obszar 5 razy większy od Austryo-Węgier. Podobne wyspy pływające morzorostów napotyka się i w innych oceanach w miejscach zacisznych, okolonych prądami

c) Prąd Kuro-Siwo w Oceanie Wielkim.

Ocean Wielki posiada na półkuli północnej prąd co do kierunku swego i wpływu na okoliczne kraje bardzo podobny do atlantyckiego Prądu Golfowego. Japończycy nazywają go Kuro-Siwo tj. prąd siny od ciemno szafirowej barwy jego wód. Początku jego szukać należy także nad równikiem. Od Ameryki dwiema strugami na obu półkulach równolegle do równika płyną wody Oceanu Wielkiego od wschodu na zachód ku Azyi i Australii jako prądy równikowe. Południowy prąd równikowy zagina się na południe i gubi się w zimnych wodach Oceanu Lodowatego południowego, skąd jakby dalszy jego ciąg płynie polarny prąd zimny ku wybrzeżom Ameryki południowej (prad peruański), ogrzewający się stopniowo i łączący się wreszcie znowu z równikowym. Prąd ekwatoryalny północnej pólkuli zwraca się w pobliżu kontynentu azyatyckiego na północ, oblewa jako Kuro-Siwo archipelag japoński i łukiem na północ podanym podąża do wybrzeży północnej Ameryki, u których zwraca się na południe i na południowy wschód. Ciepłe wody Prądu Sinego (Kuro Siwo) oblewając wybrzeża wysp japońskich sprawiają, że klimat jest tam łagodny, podczas gdy wybrzeża pobliskie kontynentu azyatyckiego mają klimat bardzo ostry z powodu zimnego prądu polarnego, nadpływającego ku nim przez cieśninę Behringa z Oceanu Lodow. północnego.

Badanie prądów we wszystkich morzach doprowadziło do wykrycia ogólnego w ich pojawianiu się prawa. Tak w Atlantyku jak w Oceanie Wielkim odpowiada ruch prądów na półkuli północnej ruchowi wskazówek na zegarku (t. j. na równiku na zachód, potem na północ, wschód i południe), a na półkuli południowej w przeciwnym kierunku jak ruch wskazówek zegarka (tj. na zachód na równiku, potem na południe, wschód i północ). Pod prądami ciepłymi płyną zazwyczaj w głębi zimne w kierunku przeciwnym, czasem zaś obok ciepłych chłodniejsze nieco w kierunku przeciwnym jako tak zwane *prądy powrotne*.

Stosownie do ciepłoty mają prądy rozmaite zaludnienie. Chłodniejsze lubi wieloryb, a stroni od ciepłej wody. W ciepłych prą-

dach gnieżdżą się z upodobaniem koralowce i niektóre mięczaki, jeżowce i promieniaki, tudzież niektóre rośliny wodne.

Prądy oddają wielkie usługi żegludze, ułatwiając w pewnych kierunkach żeglugę, a żeglarze w swych podróżach kierują się według dokładnych map, na których oznaczone są prądy, ich kierunek i ciepłota. Nawet rybacy, oddający się połowowi pewnych zwierząt morskich, stosują się według prądów. Przez zbadanie prądów skróciła się żegluga z Nowego Jorku do Kalifornii o dni 15, z Liwerpolu do Australii o dni 20.

Prądy regulują także ciepłotę na ziemi, przenosząc masy olbrzymie ciepłych wód z nad równika w okolice zimne i ocieplając ich kraje. Naodwrót zimne prądy chłodzą temperaturę niektórych krajów skwarnych. Nurty prądów są czasem przenośnikami nasion pewnych roślin z ojczyzny ich w strony dalekie. I tak n. p. orzechy kokosowe z wysp Seychel Oceanu Indyjskiego zaniosły prądy na wybrzeże Malabar Indyi Przedgangesowej, gdzie przyjęły się i rosną zdala od swej ojczyzny.

II. Morze w walce z kontynentami.

Morze w ciągłej jest walce z lądami stałymi. Fale i bałwany, uderzające z mniejszą i większą gwałtownością o brzegi lądów, obrywają je nieustannie, tak że wybrzeża morskie powolnym ale ciągłym ulegają zmianom. Szczególniej wybrzeża strome, skaliste, morze burzy, szczerbi i rzeźbi, dziwne im nieraz nadając formy. Poetycznie opisuje tę niszczącą pracę morza Victor Hugo; przytoczymy drobny ustęp z tego opisu: „Skaliste wybrzeża, wyrzeźbione przez fale morza, mają w swej osobliwszej architekturze wspaniałość tumu gotyckiego, dziwaczność pagody chińskiej, wysokość góry, wykończenie klejnotu, grozę grobu. Olbrzymie głazy wiszą nad morzem, a jednak się nie walą. Kolumny, arkady, wydrążenia, wiszące skały składają się na gmach bez logiki, a pomimo to posiadający równowagę Poznać można w takiej budowli natychmiast jej architektów: fale oceanu i huragany“ Owe wspaniałe fiordy norwegskie, odwiedzane dla swej piękności przez miłośników pięknej przyrody, są także dziełem morza; ono to powyrzeźbiało w górzystem wybrzeżu Norwegii te głębokie zatoki o licznych odnogach, sprawiające wrażenie górskiego jeziora, ale jestto praca niszcząca fal oceanu wielu wieków. W przeciągu siedmiu wieków urwały wody kanału, dzielącego Francyą od Anglii, blisko $1^1/_2$ klm. wybrzeża francuskiego, a i na

innych miejscach można dokładnie widzieć, jak sobie morze z każdym dniem zdobywa coraz nowe obszary, obrywając ląd stały.

Praca fal morskich nie ogranicza się jednakże na samem tylko niszczeniu lądu stałego: morze wynagradza wyrządzone szkody wznosząc w innych miejscach nowe wyspy i nowe lądy. Wszystkie okruchy stałe, którze morze zabiera lądom, zamienione ruchem fal i tarciem w pył, unosi morze ze sobą w nurtach prądów i osadza na dnie lub u dalekich wybrzeży. Woda morska ogromną ma ilość cząstek stałych w stanie drobnego pyłu. Z tego korzystają ludzie w niektórych okolicach, zatrzymując podczas przypływu wody morza tamami dłuższy czas i spuszczając je dopiero wtedy, gdy wszystkie cząstki stałe osiędą na lądzie; przez częste powtarzanie takiego działania zyskuje się z czasem osad świeżej ziemi nawet i do 2 m. wysoki.

Wiele miast, które w czasach historycznych były nad samem morzem, dziś znajdują się w znacznem odeń oddaleniu; zdziałało to oczywiście morze, ktore naniosło na wybrzeże tego miejsca wielkie masy materyałów, utworzyło ląd, a samo oddaliło się tym sposobem od lądu. I tak n. p. miasto Heroopolis za czasów greckiego historyka Herodota było na przesmyku sueskim nad morzem Śródziemnem, dziś zarówno jest oddalone od morza Śródz. jak od Czerwonego. Adria, Rawenna we Włoszech, za czasów rzymskich nad Adryatykiem położone, dziś dobry są kawał od morza oddalone.

Morze usuwa się czasem od lądu także i w ten sposób, że siły wulkaniczne wznoszą ląd stały na wybrzeżu; czasem znów naodwrót ląd się u wybrzeży w skutek działania sił wulkanicznych zniża, a wtedy morze występuje dalej na brzeg. Siły wulkaniczne wznoszą często wśród oceanów nowe całkiem wyspy, które krócej lub dłużej wystają ponad powierzchnię wód, a potem znów gubią się w głębiach mórz. Tak w ciągłej są walce oceany z lądem stałym, a powierzchnia ziemi wiecznie ulega przeobrażeniom.*)

---

*) „Życie organiczne w morzu“, ktore miało być ostatnim (12) rozdziałem tej monografii o morzu, umieścimy później jako osobną rozprawkę.

Z życia pająka.

Już to prawda zdawna dowiedziona, że niejeden jest lepszym, niż jego sława, i tak właśnie ma się rzecz z pająkiem a szczególnie ze względu na awanturnicze i niebezpieczne własności jego, które powymyślano. Co zresztą temu małemu rozbójnikowi podstępnej natury zarzucić można, od tego nikt go nie obroni, bo właśnie ta natura w połączeniu z zewnętrznym wyglądem jego sprawia, iż bywa pogardzanym i nielubionym. Mimo to jest pająk w całem słowa tego znaczeniu zwierzątkiem ciekawem, zajmującem, za czem idzie, że się nim badacze pilnie zajmują. Podajemy tu rozprawkę dra E. Voges'a w przekładzie wolnym, jako najnowszą w tym rodzaju.

Zważywszy to, co się na wstępie powiedziało, dziwić się nie będziemy, że już i starożytni na pająki pilną zwracali uwagę. Według podania greckiego kryje się pod postacią tego zwierzątka córka pewnego farbiarza. W występnej zarozumiałości zaproponowała ona była swej nauczycielce Athenie, która ją prząść i tkać uczyła, zakład i sporządziła tkaninę sztuczną, przedstawiającą dzieje miłości bogów. Bogini zgniewana rozdarła tę sztuczną tkaninę swej uczennicy a ta nie umiała nic lepszego zrobić, jak w przystępie rozpaczy obwiesić się. Zdjęta litością powraca jej bogini wprawdzie życie, ale w postaci pająka, ażeby Arachne, jak się ta mała przestępczyni nazywała, mogła do woli wisieć i prząść.

Przypatrując się pająkowi, nie można na nim z przemienionej dziewczyny nic a nic dostrzedz, w najlepszym razie mogłoby wcięcie pomiędzy tułogłowiem a kałdunem przypominać cienką talię nieszczęśliwej prząśniczki.

W reszcie układu występuje tu zamiast charakterystycznej przewięzistości, jaką spotykamy u owadów, skupienie, tak, że głowa i tułów część jednolitą, tułogłowiem zwaną, tworzą, a do tego przyłącza się również nieczłonkowany kałdun. Tylko cztery pary odnóży, rożki i głaszczki są uczłonkowane. Co do ostatnich mogą być pająki uważane jako forma przejściowa do owadów a względnie do raków. Co do budowy wewnętrznej, mają pająki narząd trawienia, którego część żołądkowa pięć par wypukleń posiada, wątrobę obszerną rozkrzewioną, jelito o dwu gałęzistych cewkach moczowych i układ naczyniowy dobrze rozwinięty, w którym krew się znajduje; nad to cztery albo dwie płucotchawki jako narząd oddechania, uchodzące na zewnątrz dwoma szczelinami na spodzie kałduna. Oprócz tego spotykamy u nich układ nerwowy zwykle rozdzielony na mózg

i łańcuch zwojów brzusznych, czasemześrodkowany, gruczoły jad zawierające i narząd przędny, złożony z gruczołów kądzielnikami zwanych.

Chociaż układ nerwowy jest rozwinięty, znamy ze zmysłów zostających, jak wiadomo, z tymże w związku najściślejszym, tylko narzędzia dotykania i oczy, które z powodu charakterystycznego ustawienia jako cecha rodzajowa użyte zostały.

Szczególnych narzędzi powonienia i słuchu nie ma u pająków, a przynajmniej nie znaleziono dotąd nic takiego, coby za nie uchodzić mogło. Lecz chociaż badania anatomiczne takich narzędzi nie wykazały, nie idzie za tem, żeby pająki słuchu nie posiadały. Rozstrzygnąc tę sprawę, jest zadaniem doświadczeń fizyologicznych. Jeżeli pająk w sposób widoczny wrażenia dzwięków przyjmuje, to mówimy, że słyszy. Uwzględnić przytem wprawdzie należy, ze my w tym wypadku nasze wrażenia wprost na zwierzę przenosimy, nie mając dalej żadnego na to dowodu, że pająk rzeczywiście słyszy. Jeżeli zaś, tak dedukujemy dalej, pająk słyszy, natenczas musi mieć odpowiedni narząd, za pomocą którego wrażenia przyjmuje.

Odnośne doświadczenia robił dr. Voges z krzyżakami. W altanie bluszczowej, która była miejscem tych doświadczeń, utkało było kilka krzyżaków swe sieci. Zwyczajnie siedziały one spokojnie pośrodku sieci swych i nie zaczepione, nie troszczyły się o swe otoczenie, ale skoro dr. Voges ze skrzypcami się zbliżył i smyczkiem po strunach pociągnął, zwracały one na to bez wszelkiej wątpliwości uwagę. Przy każdem pociągnięciu smyczka wzdrygały się tak, że się cała sieć zatrzęsła. Jakoby macając podnosiły nogi przednie i chciały niejako za pomocą tychże znaleść ten szmer widocznie dla nich niewygodny. Przy powtarzaniu tonów wybiegały wreszcie przestraszone ze środka sieci i udawały się do swych kryjówek pomiędzy liście. Nawet pająk zajęty obmotywaniem zdobyczy, co całą jego uwagę pochłania, zostawił zdobycz i uciekł, skoro blisko niego zadzwoniono dzwonkiem większego kalibru. Przy powtarzaniu tych doświadczeń i przy utrzymywaniu tej samej wysokości tonow, stawały się pająki mniej wrażliwymi niż pierwotnie, dopiero przy dźwiękach silniejszych albo wyższych powracało zachowanie się ich początkowe. Wnosić stąd należy, że pająki do pewnych dzwięków się przyzwyczajają a z drugiej strony, że siłę i wysokość dzwięków odróżnić umieją

Zresztą doświadczenia te, których każdy sam spróbować może, nie są zupełnie nowemi, gdyż znane są doświadczenia Wita Grabera z niektórymi owadami, u których narzędzi słuchu nie odkryto

a o których on dowiódł, że na dźwięki w dość obszernych granicach są wrażliwe. Byłoby przeto rzeczą dowiedzioną, że pająki słyszą. Lecz gdzież siedziba tego zmysłu? Wspomniano już, że osobnego narządu, jak u innych przewięzowców np. u niektórych raków w płytach ogonowych przedstawiającego się jako pęcherzyk ciecz i otolity (kamyki słuchowe) zawierający albo w członku nasadnym rożków, albo jak u szarańczy na pierwszym pierścieniu kałdunowym itp., u pająków nie ma. A przecież musi być narząd przeprowadzający dźwięki do świadomości. Zapytajmy się najprzód, jakiego rodzaju musiałby być ten narząd? Do słyszenia potrzeba dwóch rzeczy: narzędzia przyjmującego dźwięki i aparatu przeprowadzającego takowe. U owadów najbliżej z pająkami spokrewnionych znamy tylko te narządy, które wykazał najprzód Leydig a w nowszych czasach Graber. Są to pałeczkowate wytwory skórne, leżące w najrozmaitszych miejscach skóry, do których dochodzi nerw. Prawdopodobnie są przeto i u pająków szczeciniaste wytwory skórne łączące się z nerwem jako narząd słuchu. Podczas kiedy fale dźwiękowe przeniesione powietrzem na pająka, jego sieć a w dalszem następstwie szczecinki słuchowe w drganie wprawiają, działa to wstrząśnienie na kończyny nerwu jako ciśnienie i wywołuje wrażenie. Czy wywołane w ten sposób wrażenie słyszeniem nazwać się godzi, to rzecz inna i odpowiedniej byłoby może, gdyby w takim razie mówiono o dotyku akustycznym albo wibracyjnym aniżeli o właściwym słuchu, ponieważ ten wymaga wszędzie, gdzie o nim mowa, narządu wyżej rozwiniętego, który uchem nazywamy. Gdyby się coś takiego u pająków rzeczywiście odkryć dało i gdyby po usunięciu takiego narządu słuchowego pająki na działanie dźwięków nie wrażliwymi się stały, wtedy możnaby przy nich mówić o słuchu ale nie teraz, gdzie cały pająk taki aparat przyjmujący wrażenia przedstawia. Po prostu można tedy tak powiedzieć: pająki słyszą a właściwe szczecinki opatrzone wypustkami nerwów, leżące w skórze okrywającej ciało, pośredniczą pozornie temu rodzajowi czucia akustycznego.

O wiele wyraźniej występuje inna własność pająka, która także początek swój owemu podaniu greckiemu zawdzięcza. Tą jest pająk jako prząśnik. A gdzież kądzielnica jego? Ma ona wprawdzie nieco dziwaczne ale nie mniej odpowiedne umieszczenie, znajduje się bowiem na spodniej stronie końca kałdunowego pod otworem odchodowym. Na zewnątrz składa się ona z sześciu stożkowatych brodawek połączonych wstawowato z skórą ciała, tak samo są one względem siebie ruchome, gdyż mogą się za pomocą własnych mięśni do siebie zbliżać lub od siebie oddalać. *(D. n.)*

Rozmaitości.

Wytrwałość gołębia. Pod dachem pewnego pięciopiętrowego budynku w Cincinati, znajdują się liczne czworograniaste otwory, które jako wygodne pomieszkania gołębi przez takowe zajmywane bywają. Jeden z gołębi znalazł pewnego dnia na dziedzińcu spory kłębek nici, które mu się jako materyał do wyścielenia gniazda odpowiedniemi wydały. Po kilkurazowem uderzeniu dzióbem znalazł gołąb szczęśliwie koniec nitki, który ujął dziubem i szedł tak pewną przestrzeń po ziemi w nadziei zapewne, że się nitka od kłębka oddzieli, lecz skoro to nie nastąpiło, uleciał nie bez trudności do gniazda trzymając zawsze koniec nitki w dzióbie. Teraz zdał się gołąb chwilę namyślać, poczem złożywszy koniec nitki w gnieździe, powrócił i chwyciwszy nitkę dołem, o ile z brzegu dostać potrafił, znowu wracał do gniazda. To powtarzało się tak długo póki cały kłębek rozwinięty nie znalazł się w gnieździe—a trwała ta żmudna praca dwie godziny! Jeden z robotników miał zamiar uwiązać do końca nitki rozwiniętego kłębka drugi kłębek, lecz przełożony fabryki nie pozwolił na to, twierdząc iż byłoby to rozmyślnem dręczeniem zwierzęcia, które i tak „w pocie czoła" gniazdo swe wyścieliło.

Pokarm dla kur. W okolicy Wiesbadenu składają kury szczególnie duże jaja, ważące do 160 gr. i mające bardzo często podwójne żółtko. Ażeby takie jaja nie tylko w lecie, ale i w zimie otrzymywać, przyrządzają tam pokarm dla kur osobny. W tym celu zbierają dzieci włościan w lesie grzyby jakiekolwiek, byle nie jadowite, które suszą i proszkują. Do tego dodają otrębów i makucha tak, iż robią najprzód rozczyn gęsty tych dwóch składników w wodzie, do czego dosypują półtora razy tyle proszku grzybowego i taką samą ilość proszkowanej żołędzi. Z tego wszystkiego urabia się ciasto a z niego kulki wielkości grochu, których po kilka daje się codziennie każdej kurze. Trud nie wielki a wynadgradzany sowicie prześlicznemi jajami.

Chmiel jako roślina przędzalna. Za granicą dawno już zwrócono uwagę na nowe zużytkowanie łodygi chmielowej, a to przez przędzenie z nich włókna. Wynalazek ten ma być dawniejszym i pochodzi z Prus. W okolicy nowego Tomyśla przed 30 laty jeszcze postąpiono z chmielem podobnie, jak z konopiami i z otrzymanego stąd włókna robiono powrozy i grube tkaniny. W nowszych czasach próbowano nawet robić z nich papier. (Gaz. rol.).

Brazylijskie kopalnie dyamentów leżą w prowincyi Minas Geraes w obszernej kotlinie skalistemi górami zamkniętej. Wstęp do niej jest ostro

zakazany i tylko wyjątkowo dozwolone zwiedzanie. Wchodu do kotliny tej strzegą żołnierze. Kopalnie te nie wydają teraz tyle dyamentów, jak pierwotnie, dlatego i liczba robotników zmniejszyła się do trzeciej części ilości początkowej. Zatrudnieni są tam wyłącznie murzyni (około 1000): dozorców jest bardzo wielu, ale mimo tego umieją murzyni czujność ich podejść lub obejść i dyamenty chować, aby je sprzedać następnie przemytnikom, którzy pod zasłoną nocy i mgły od czasu do czasu kopalnie z narażeniem życia odwiedzają i częstokroć po kilka dni w chatach murzynów kryć się muszą, zanim znajdą sposobność do ucieczki W ogólności jest położenie owych murzynów bardzo smutne: płaca niska nie pozwala na należyte odżywianie się a i zwykłą nędzną strawę dopiero wieczór im pożywać wolno po całodziennej pracy. Przy tem wszystkiem muszą oni ustawicznie stać w wodzie i być narażonymi na śmierć bądź to przez zasypanie usuwającą się ziemią bądź też przez zmiażdżenie odrywającemi się skałami. Jednakże przenoszą oni tę pracę nad inną z powodu zysku, jaki z kradzionych dyamentów mają, nie mniej z powodu nadziei na uwolnienie, które następuje w razie znalezienia dyamentu ważącego najmniej 13 karatów. Każdy znaleziony dyament musi murzyn pokazać dozorcy trzymając takowy podniesiony w górę między palcem wielkim a wskazującym a potem włożyć do naczynia drewnianego uwieszonego na dachu płukalni. Wieczór odbiera to naczynie administrator, który dyamenty waży i wkłada do woreczka noszonego zawsze przy sobie. Z końcem każdego miesiąca zaś oddawane bywają dyamenty skarbnikowi, który je ponownie waży i do księgi zaciąga. Wreszcie bywają one po usortowaniu za pomocą dwunastu przetaków o rozmaitej wielkości otworach w 12 woreczków wsypane i umieszczone w pace, która opieczętowana przez trzech najwyższych urzędników raz na rok pod zasłoną żołnierzy do Villa Rica a stąd do Rio de Janeiro odsyłaną bywa. W Villa Rica otrzymuje paka ta jeszcze pieczęć komenderującego generała.